

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2001-347497**

(43)Date of publication of application : **18.12.2001**

(51)Int.Cl.

B26F 3/00

(21)Application number : **2000-168445**

(71)Applicant : **HITACHI LTD**

(22)Date of filing : **06.06.2000**

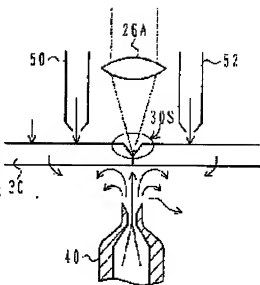
(72)Inventor : **MATSUMOTO TAKASHI**

(54) CUTOFF METHOD AND DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a cutoff device having a minimized cutting error in manufacture and improved in yield of manufacture in a scribe type substrate cutoff method for forming a groove on the surface of a substrate and cutting of the substrate along the groove.

SOLUTION: A scribe groove 30S is formed on the surface of a work 30. A pressurization nozzle 40 blows pressurized air to the part of the scribe groove 30 from the reverse side of the work 30. Pressurization nozzles 50 and 52 blow pressurized air to both sides of the scribe groove 30S from the surface side of the work 30. The work having the scribe groove formed on the surface is thus cut off along the scribe groove.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-347497

(P2001-347497A)

(43) 公開日 平成13年12月18日 (2001.12.18)

(51) Int.Cl.⁷

B 2 6 F 3/00

識別記号

F I

B 2 6 F 3/00

データベース(参考)

A 3 C 0 6 0

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-168445(P2000-168445)

(22) 出願日 平成12年6月6日 (2000.6.6)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 松本 隆

神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日立製作所

エンタープライズサーバ事業部内

(74) 代理人 100077816

弁理士 春日 隆

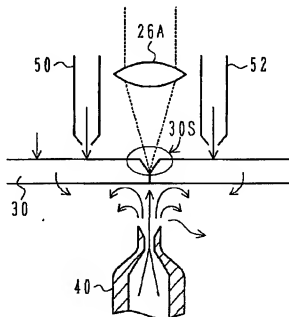
Fターム(参考) 3C06D AA10 CB05 CB09

(54) 【発明の名称】 分離切断方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】基板の表面に溝を形成した後この溝にそって基板を切断分離するスクライプ方式の基板の分離切断方式において、製造時の切断誤差が小さく、製造歩留まりの向上した分離切断装置を提供することにある。

【解決手段】ワーク30の表面には、スクライプ溝30Sが形成されている。加圧ノズル40は、ワーク30の裏面側からスクライプ溝30Sの部分に加圧されたエアを吹きつける。また、加圧ノズル50、52は、ワーク30の表面側からスクライプ溝30Sの両側に加圧されたエアを吹きつける。これによって、表面にスクライプ溝の形成されたワークを、このスクライプ溝に沿って分離切断する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面にスクライプ溝の形成されたワークを、このスクライプ溝に沿って分離切断する分離切断方法において、

上記ワークの裏面側から上記スクライプ溝をエアー加圧して、上記ワークを分離切断することと特徴とする分離切断方法。

【請求項2】 表面にスクライプ溝の形成されたワークを、このスクライプ溝に沿って分離切断する分離切断装置において、

上記ワークの裏面側から上記スクライプ溝の部分に加圧されたエアーを吹きつける加圧ノズルと、

上記ワークの表面側から上記スクライプ溝の両側に加圧されたエアーを吹きつける加圧ノズルを備えたことを特徴とする分離切断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、分離切断方法及び装置に係り、特に、セラミック基板などの電子回路に用いられる回路基板等を分離切断するに好適な分離切断方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 コンピュータや制御用回路基板等に用いられるセラミック基板は、一般的に、未焼結グリーンシートの穴明け、配線パターン等の印刷、積層の後、焼結して切断分離することにより製造されている。焼結後の基板を切断する方法としては、従来は、砥石等により切断するダイシングが通常用いられている。ダイシングの際には、切断対象の基板は、接着剤等によりガラス等に固定して行われる。ダイシング終了時点では、基板の裏にガラスが固定しているため、このガラスを取り外すには、接着剤を溶解する工程や、溶融に用いた液洗浄する工程が必要となっており、工程数が増すという問題があった。また、基板の表面に薄膜導体パターン等が形成されている場合には、薄膜導体パターンの上に保護膜を形成した後、ダイシングし、さらに、切断後、保護膜を除去する工程が必要となる。

【0003】 そこで、最近、ダイシング方式に代えて、レーザビームにより、基板表面に溝を形成するスクライプ加工を行い、その後、この溝の部分の基板の裏側から、刃等を用いて押圧することにより、分離切断するスクライプ方式が注目されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、刃を用いて押圧する方式について、本発明者らが検討をおこなったところ、切断部の精度が悪いという問題があることが判明した。即ち、従来のダイシング方式では、切断線に対して実際に切断される線の誤差は、 $\pm 500\mu\text{m}$ 程度と小さいのに対して、溝を裏面から刃によって加圧する方式では、その誤差が $\pm 200\sim 300\mu\text{m}$ と大きくな

り、製造時の公差範囲に収まらず、製造時の歩留まりが低下することが判明した。その理由について検討したところ、基板の表面に溝が形成されている場合、刃は、基板の裏面から押し当てる必要があるため、刃を押し当てる位置の位置決め誤差が $\pm 200\sim 300\mu\text{m}$ あるため、この位置決め誤差によって、切断線の誤差も大きくなることが判明した。

【0005】 本発明の目的は、基板の表面に溝を形成した後この溝にそって基板を切断分離するスクライプ方式の基板の分離切断方法及び装置において、製造時の切断誤差が小さく、製造歩留まりの向上した分離切断方法及び装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明は、表面にスクライプ溝の形成されたワークを、このスクライプ溝に沿って分離切断する分離切断方法において、上記ワークの表面側から上記スクライプ溝をエアー加圧して、上記ワークを分離切断するようにしたものである。

【0007】 また、上記目的を達成するために、本発明は、表面にスクライプ溝の形成されたワークを、このスクライプ溝に沿って分離切断する分離切断装置において、上記ワークの裏面側から上記スクライプ溝の部分に加圧されたエアーを吹きつける加圧ノズルと、上記ワークの表面側から上記スクライプ溝の両側に加圧されたエアーを吹きつける加圧ノズルを備えるようにしたものである。かかる方法及び構成により、吹きつけられた加圧エアーは、スクライプ溝の部分に応力集中して、ワークを切断できるため、製造時の切断誤差を小さくでき、製造歩留まりを向上し得るものとなる。

【0008】

【発明の実施の形態】 以下、図1～図5を用いて、本発明の一実施形態による分離切断装置の構成及び動作について説明する。最初に、図1を用いて、本実施形態による分離切断装置に用いるレーザ加工装置の全体構成について説明する。図1は、本発明の一実施形態による分離切断装置に用いるレーザ加工装置の全体構成を示す斜視図である。

【0009】 レーザ発振器10から出射したレーザ光12は、ハーフミラー20Aにより、光路を分岐される。レーザ発振器10としては、セラミック関連では、CO₂レーザが適している。ハーフミラー20Aによって反射されたレーザ光は、ミラー22Aによって反射されてガルバノミラー24Aに導かれる。ガルバノミラー24Aによって反射されたレーザ光は、f θ レンズ26Aによって、ワーク30上に集光される。f θ レンズ26Aは、斜め入射光に対し、垂直に光ビームを落射させる。ガルバノミラー24Aは、矢印A方向に回転して、ワーク30上のレーザ光の照射位置をスキャニングする。ハーフミラー20Aと、ミラー22Aの間のレーザ光路中

には、シャッター28Aが設けられており、シャッター28Aを閉じることにより、ワーク30に対するレーザ光の照射を停止することができる。

【0010】また、ハーフミラー20Aを透過したレーザ光は、ハーフミラー20Bにより、光路を分岐される。ハーフミラー20Aによって反射されたレーザ光は、ミラー22Bによって反射されてガルバノミラー24Bに導かれる。ガルバノミラー24Bによって反射されたレーザ光は、 f θレンズ26Bによって、ワーク30上に集光される。ワーク30は、矢印B方向に回転して、ワーク30上のレーザ光の照射位置をスキヤニングする。ハーフミラー20Bと、ミラー22Bの間のレーザ光路中には、シャッター28Bが設けられている。

【0011】さらに、ハーフミラー20Bを透過したレーザ光は、ミラー20Cによって反射されて、ノズル21の中に配置されたレンズ23によって、ワーク30上に集光される。ミラー20Cと、レンズ23の間のレーザ光路中には、シャッター28Cが設けられている。

【0012】以上のようにして、本実施形態のレーザ加工装置では、ハーフミラーを用いることにより、レーザ発振器10から射出したレーザ光を、3つの加工光学系に分岐し、ワーク30に照射することにより、それぞれ、スクライプ加工、マーキング加工、切断加工に用いるようにしている。ここで、ワーク30は、例えば、焼結後のセラミックグリーンシートである。スクライプ加工は、ワーク30の表面に溝を形成し、この溝に沿ってワーク30の裏面から圧力を掛けることにより、ワーク30をスクライプの溝に沿って分離切断するために用いられる。マーキング加工は、ワーク30の表面に印字するものである。切断加工は、高出力のレーザ光により、直接ワーク30を切断するものである。

【0013】レーザ発振器10の出力を200W程度とすると、スクライプ加工やマーキング加工の出力は5W程度でよい。ハーフミラー20A、20Bの反射率は2〜3%としている。即ち、ハーフミラー20A、20Bの透過率は98〜97%である。 f θレンズ26Aによって集光されたレーザ光は、例えば、スクライプ加工Scに用いられ、 f θレンズ26Bによって集光されたレーザ光は、例えば、マーキング加工Maに用いられる。もちろん、 f θレンズ26Aによって集光されたレーザ光を、マーキング加工Maに用い、 f θレンズ26Bによって集光されたレーザ光を、スクライプ加工Scに用いてもよいものである。レンズ23によって集光されたレーザ光の出力は、190W程度であるため、切断加工Cuに用いられる。ワーク30は、XYステージ上に固定されており、切断加工時の移動は、主として、ノズル21の移動によって行われる。スクライピングとマーキングは、ガルバノミラー24A、24Bのスキヤニングによって行われる。

【0014】次に、図2を用いて、本実施形態による分離切断装置によるブレイキング方法について説明する。図2は、本発明の一実施形態による分離切断装置を用いたブレイキング方法を説明する側面図である。

【0015】最初に、図1に示した f θレンズ26Aを用いて、レーザ光をワーク30の表面に集光して、基板表面にスクライプ溝30Sを形成する。次に、スクライプ溝30Aの裏面より、加圧ジェットノズル40を用いて、加圧されたエアを溝位置裏に吹きつけ、加圧する。このとき、ワーク30の裏面より、エアを加圧を行うと、ワーク30が上へ浮き上がるので、ワーク30の表面側であってスクライプ溝30Sの両端側に吹きつけ、抑え加圧ノズル50、52から加圧されたエアを吹きつけることにより、ワーク30の浮き上がりを防止する。抑え加圧ノズル50、52から吹きつける加圧エアの圧力は、加圧ジェットノズル40から吹きつけるエアの圧力と同程度としている。スクライプ溝30Sの裏側からの加圧エアによる加圧によって、スクライプ溝30Sに、曲げ応力が集中し、スクライプ溝30Sを開く力がはたき、ワーク30の分離切断（ブレイク）を行うことができる。

【0016】ここで、図3を用いて、本実施形態によるブレイキングの詳細について説明する。

【0017】図3は、本発明の一実施形態によるブレイキングの詳細説明図である。

【0018】図3(A)に示すように、ワーク30の表面には、スクライプ溝30Sが形成されている。スクライプ溝30は、幅W1で、深さD1である。ワーク30が、例えば、焼結後のアルミグリーンシートであり、ワーク30の厚さHが、例えば、1mmの場合、スクライプ溝30の幅W1は、例えば、0.1mmとし、深さD1は、0.1mmとする。即ち、スクライプ溝30の幅W1及び深さD1は、ワーク30の厚さHの10%程度とする。

【0019】一方、加圧ジェットノズル40の先端には、円形の開口部が形成されており、その直径Rは、例えば、 ϕ 2mmとし、加圧エアの圧力は、例えば、0.5MPa (5 kg/cm^2) の場合、ワーク30とノズル40の先端の距離Diを、1mmとしている。

【0020】ここで、スクライプ溝30Sが形成されている位置は、ワーク30の端部から距離L1離れているものとする。ノズル40から吹きつけられる加圧エアは、ワーク30に対して、スクライプ溝30Sが形成されている面と反対側から吹きつけられる。加圧エアの圧力分布は、図3(B)に示すように、ノズル40の中心位置Cが一番高く、その周囲は圧力が低下するものとなっている。加圧エアの吹きつけ位置は、ワーク30の端部を基準として位置決めされるが、その位置決めの際の誤差により、端部から距離L2離れた位置になったとすると、スクライプ溝30Sの中心位置と、ノズル40

から吹きつけられる加圧エアの圧力の中心位置には、位置決め誤差 ΔL が存在することになる。しかしながら、ノズル40から吹きつけられた加圧エアによってワーク30に作用する曲げ応力は、ワーク30が薄くなっているスクライプ溝30Sの形成されている部分の裏面側に集中するため、スクライプ溝30Sの部分からワーク30を分離切断することができる。

【0021】一方、図4は、従来の刃を用いて圧力を用いる、ワークを分離切断する場合について示している。

【0022】ワーク30の表面には、スクライプ溝30Sが形成されており、スクライプ溝30Sが形成されている位置は、ワーク30の端部から距離L1離れているものとする。一方、ワーク30に対して圧力を用いる刃100は、ワーク30の裏面から点Pに押しつけられるものとする。ワーク30の端部から点Pまでの距離をL2として、スクライプ溝30Sの中心位置と、刃100の押しつけられる位置との間に、位置決め誤差 ΔL が存在する場合、刃100からワーク30に作用する応力は、点Pに作用するため、点Pにおいて分離切断されるため、誤差 ΔL が生じることになる。この位置決め誤差 ΔL は、 $\pm 200 \sim 300 \mu\text{m}$ あるため、従来の刃を用いる方式では、切断時の誤差が大きく、製造歩留まりが低下するという問題があった。

【0023】一方、本実施形態では、スクライプ溝30Sの中心位置と、ノズル40から吹きつけられる加圧エアの圧力の中心位置に、位置決め誤差 ΔL が存在としても、ノズル40から吹きつけられた加圧エアによってワーク30に作用する曲げ応力は、スクライプ溝30Sの形成されている部分の裏面側に集中するため、スクライプ溝30Sの部分から、 $\pm 50 \mu\text{m}$ 程度の誤差以内で、ワーク30を分離切断することができる。したがって、製造歩留まりを向上することができるのである。

【0024】なお、以上の説明では、ワーク30の厚さHを1mmとしているが、厚さに応じて、加圧エアの圧力を変える必要がある。例えば、ワーク30の厚さHを、2mmとした場合には、スクライプ溝30の幅W1が、例えば、0.2mmで、深さD1が、0.2mmとする。そして、加圧ジェットノズル40の先端の円形の開口部の直径Rを、例えば、 $\phi 2\text{mm}$ とし、ワーク30とノズル40の先端の距離Diを、1mmとした場合、加圧エアの圧力は、例えば、1MPa ($10\text{kg}/\text{cm}^2$)とし、とする。

【0025】また、ワーク30の材料として、アルミナセラミックスの例で説明したが、他の材料でも、同様に適用することができる。但し、分離切断時の条件は、ワーク30の材料によって異なってくる。例えば、ワーク30の材料として、ムライトセラミックスを用いた場合、ワーク30の厚さHが、例えば、1mmで、スクライプ溝30の幅W1が、例えば、0.1mmで、深さD

1が、0.1mmとする。そして、加圧ジェットノズル40の先端の円形の開口部の直径Rを、例えば、 $\phi 2\text{mm}$ とすると、加圧エアの圧力は、例えば、1MPa ($10\text{kg}/\text{cm}^2$)とし、ワーク30とノズル40の先端の距離Diを、1mmとする。

【0026】また、加圧ジェットノズル40の先端の開口部の形状は円形に限らず、長円形としたり、線状とすることもできる。なお、スクライプ溝30の幅W1及び深さD1は、ワーク30の厚さHの10%程度とする。

【0027】次に、図5を用いて、本実施形態による分離切断装置による他のブレイキング方法について説明する。図5は、本発明の一実施形態による分離切断装置を用いた他のブレイキング方法を説明する斜視図である。なお、図1及び図2と同一符号は、同一部分を示している。

【0028】本実施形態によるブレイキング方法は、一直線にワークを分離切断する場合だけでなく、例えば、L字形に分離するような2次元的な分離切断にも用いることができる。従来は、セラミックス基板から同一形状の基板を分離切断するのが一般的であるため、単一直線的に(1次元的に)ワークを分離切断すればよいものであった。しかしながら、セラミックス基板材料が高価なことを考えると、できるだけ効率よく大型基板から所定の基板を分離切断するようにするため、他種類の大きさの異なる基板を大型基板に配置する方法が検討されている。このような大型基板から小形基板を分離切断する場合には、一直線に分離切断する方式では、本来分離すべきでない部分で切断されることになる。そこで、L字形のように2次元的に分離切断できれば、大型基板から大きさの異なる小形基板を効率よく製造することができる。

【0029】図5に示すように、ワーク30の表面には、レンズ26Aによって集光されたレーザ光によって、スクライプ溝30S2が形成される。スクライプ溝30S2は、図示するように、L字形の溝である。

【0030】次に、スクライプ溝30S2の裏面より、加圧ジェットノズル40を用いて、加圧されたエアを溝位置裏に吹きつけ、加圧する。このとき、ワーク30の表面には、ワーク30の浮き上がり防止のため、ワーク30の表面側であってスクライプ溝30S2の両端側に対して、抑え加圧ノズル50、52から加圧されたエアを吹きつける。

【0031】さらに、ジェットノズル40をワーク30の裏面側で移動させることによって、2次元的なブレイクをする際には、ワーク30の浮き上がりを防止するために、さらに、複数の補助ノズル54A、54B、54Cを用いて、ワーク30の表面側から加圧するようにする。

【0032】ワーク30の表面側からの浮き上がり防止によって、2次元的なブレイクも、スクライプ溝30S

2に、曲げ応力が集中し、スクライプ溝30S2を開く力がはたらき、ワーク30の分離切断（ブレイク）を行うことができる。

【0033】

【発明の効果】本発明によれば、スクライプ方式で基板を分離切断する際に、切断誤差が小さく、製造歩留まりを向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態による分離切断装置の全体構成を示す斜視図である。

【図2】本発明の一実施形態による分離切断装置を用いたブレイキング方法を説明する側面図である。

【図3】本発明の一実施形態によるブレイキングの詳細説明図である。

【図4】従来の刃を用いて圧力を作用させ、ワークを分*

* 離切断する場合の説明図である。

【図5】本発明の一実施形態による分離切断装置を用いた他のブレイキング方法を説明する斜視図である。

【符号の説明】

10…レーザ発振器

12…レーザ光

20A、20B…分岐ハーフミラー

21…ノズル

23…集光レンズ

24A、24B…ガルバノスキャンミラー

26A、26B…fθレンズ

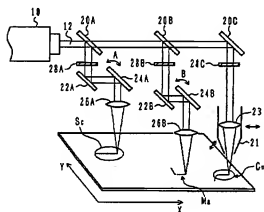
30…ワーク

40…加圧ジェットノズル

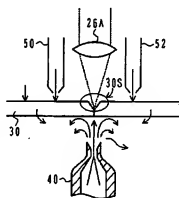
50、52…抑え加圧ノズル

54…補助加圧ノズル

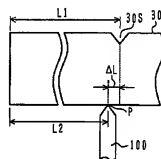
【図1】



【図2】



【図4】



【図5】

